



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0052667

(51)^{2021.01} D21C 3/06

(13) B

(21) 1-2022-05370

(22) 26/02/2021

(86) PCT/CA2021/000017 26/02/2021

(87) WO2021/168537 02/09/2021

(30) 3,074,194 28/02/2020 CA

(45) 27/10/2025 451

(43) 27/01/2023 418A

(73) SIXRING INC. (CA)

1500, 140 - 10 Avenue SE Calgary, AB T2G 0R1 (CA)

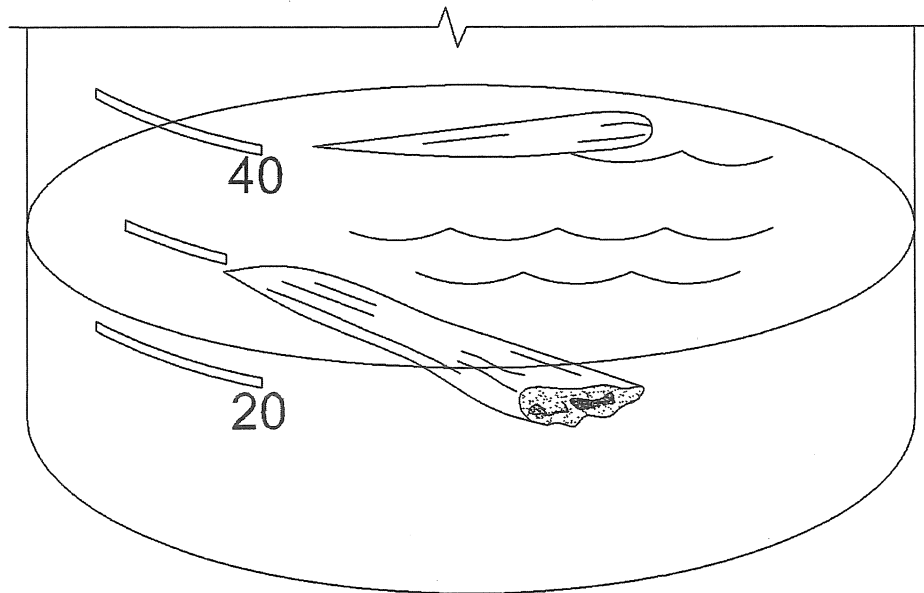
(72) PURDY, Clay (CA); WEISSENBERGER, Markus (CA); WYNNYK, Kyle, G. (CA);
DAWSON, Karl, W. (CA).

(74) Công ty cổ phần Tư vấn S&B (S&B CONSULTANT., CORP.)

(54) CHẾ PHẨM AXIT NGÂM NƯỚC VÀ CHẾ PHẨM NGÂM NƯỚC ĐỂ SỬ DỤNG
TRONG QUY TRÌNH PHÂN TÁCH GỖ

(21) 1-2022-05370

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm ngâm nước bao gồm: axit sulfuric; hợp chất bao gồm gốc amin; hợp chất bao gồm gốc axit sulfonic; và peroxit. Chế phẩm trên có khả năng phân tách sinh khối.



HÌNH 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và chế phẩm hữu ích trong việc phân hủy vật liệu hữu cơ như sinh khối bằng quy trình oxy hóa, chẳng hạn như, nhưng không giới hạn, sự phân tách sinh khối, làm ví dụ và cụ thể hơn, về phương pháp và chế phẩm để thực hiện điều này trong các điều kiện tối ưu hơn so với những quy trình mà quy trình kraft hiện đang được tiến hành.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Bước thứ nhất trong sản xuất giấy và tiêu tốn nhiều năng lượng nhất là sản xuất bột giấy. Không phụ thuộc vào nước, gỗ và các nguyên liệu thực vật khác được sử dụng để làm bột giấy có chứa ba thành phần chính: các sợi xenluloza; lignin; và các hemixenluloza. Việc nghiền bột có mục tiêu chính là tách các sợi ra khỏi lignin. Lignin là một polyme ba chiều, theo nghĩa bóng, hoạt động như một lớp vữa để giữ tất cả các sợi lại với nhau trong cây. Sự hiện diện của nó trong bột giấy thành phẩm là không mong muốn và không bổ sung gì cho thành phẩm. Gỗ nghiền đề cập đến việc phá vỡ cấu trúc khối lượng lớn của nguồn sợi, có thể là vụn, thân cây hoặc các bộ phận thực vật khác, thành các sợi cấu thành. Sợi xenluloza là thành phần mong muốn nhất khi tham gia vào quy trình sản xuất giấy. Hemixenluloza là một polyme cacbohydrat phân nhánh ngắn hơn bao gồm các monome đường khác nhau tạo thành cấu trúc polyme vô định hình ngẫu nhiên. Sự hiện diện của hemixenluloza trong bột giấy thành phẩm không quan trọng đối với độ cứng của giấy như xenluloza. Điều này cũng đúng đối với chuyển đổi sinh khối. Các thách thức cũng tương tự như vậy. Chỉ có kết quả mong muốn là khác nhau. Chuyển đổi sinh khối sẽ có sự phân hủy sâu hơn thành monocacbohydrat như một kết quả mong muốn trong khi quy trình giấy và bột giấy thường dừng ngay sau khi hòa tan lignin.

Có hai cách tiếp cận chính để điều chế bột gỗ hoặc sinh khối gỗ: xử lý cơ học và xử lý hóa học. Xử lý cơ học hoặc nghiền thành bột thường bao gồm việc xé mảnh vụn gỗ ra một cách vật lý và do đó, xé sợi xenluloza để cố gắng tách chúng ra khỏi nhau. Những thiếu sót của phương pháp này bao gồm: sợi xenluloza bị đứt hoặc hư hỏng, do đó sợi ngắn hơn; và làm ô nhiễm lignin hoặc cặn trên sợi xenluloza, do đó đưa vào hoặc để lại các tạp chất trên sản phẩm cuối cùng. Quy trình này cũng tiêu tốn một lượng lớn năng lượng và tổn nhiều vốn do áp suất cao, hóa chất ăn mòn và nhiệt yêu cầu. Có một số cách tiếp cận hoặc quy trình bao gồm trong quy trình nghiền bột hóa học. Chúng thường tập trung vào sự phân

hủy lignin và hemixenluloza thành các phân tử hòa tan trong nước. Các thành phần hiện đã bị phân huỷ này được tách ra khỏi sợi xenluloza bằng cách rửa phần sau mà không làm hỏng sợi xenluloza. Quy trình hóa học hiện cũng tiêu tốn nhiều năng lượng, vì thường yêu cầu lượng nhiệt cao; và, trong nhiều trường hợp, cũng đòi hỏi sự kích động hoặc can thiệp máy móc làm tăng thêm sự kém hiệu quả và chi phí cho quy trình.

Có tồn tại các phương pháp nghiền hoặc xử lý kết hợp, ở nhiều mức độ khác nhau, các phương án hóa học của nghiền bột với các phương án cơ học của nghiền bột. Để kể ra một vài cái tên, người ta phải xem xét đến phương pháp nghiền bột cơ nhiệt (còn thường được gọi là TMP) và nghiền bột cơ điện tử (CTMP). Thông qua việc lựa chọn các ưu điểm được cung cấp bởi mỗi phương pháp nghiền bột nói chung, các phương pháp xử lý được thiết kế để giảm lượng năng lượng yêu cầu của phương án cơ học của quy trình xử lý nghiền bột. Điều này cũng có thể tác động trực tiếp đến sự suy giảm độ bền hoặc độ bền kéo của các sợi chịu các phương pháp nghiền kết hợp này. Nói chung, các phương pháp này bao gồm việc xử lý hóa học rút ngắn (so với phương pháp nghiền bột hóa chất độc quyền thông thường), sau đó thường được xử lý tiếp theo bằng cơ học để tách các sợi.

Quy trình phổ biến nhất để tạo ra bột giấy cho sản xuất giấy là quy trình kraft. Trong quy trình kraft, mảnh vụn gỗ được chuyển thành bột gỗ, gần như hoàn toàn là các sợi xenluloza nguyên chất. Quy trình kraft gồm nhiều bước - bước thứ nhất, trong đó mảnh vụn gỗ được ngâm tẩm/xử lý bằng dung dịch hóa học. Điều này được thực hiện bằng cách ngâm các mảnh vụn gỗ và sau đó làm nóng sơ bộ bằng hơi nước. Bước này làm phồng mảnh vụn gỗ và loại bỏ không khí có trong chúng và thay thế không khí bằng chất lỏng. Điều này tạo ra chất lỏng màu đen, một sản phẩm phụ từ quy trình kraft. Sản phẩm này chứa nước, dư lượng lignin, hemixenluloza và các hóa chất vô cơ. Chất lỏng màu trắng là dung dịch kiềm mạnh bao gồm natri hidroxit và natri sulfua. Sau khi các mảnh vụn gỗ đã được ngâm trong các dung dịch hóa chất khác nhau, chúng sẽ được nấu chín. Để đạt được sự phân tách trong mảnh vụn gỗ, quy trình nấu được thực hiện trong vài giờ ở nhiệt độ lên đến 176 °C. Ở nhiệt độ này, lignin bị phân huỷ để tạo ra các mảnh hòa tan trong nước. Các sợi xenluloza còn lại được thu gom và rửa sạch sau bước nấu.

Bằng sáng chế Hoa Kỳ số 5,080,756 cho biết quy trình nghiền bột kraft được cải tiến và được đặc trưng bởi việc bổ sung chế phẩm axit sulfuric đậm đặc đã qua sử dụng có chứa chất hữu cơ vào hệ thống thu hồi kraft để cung cấp hỗn hợp được làm giàu trong tổng hàm lượng lưu huỳnh, mà có thể bị khử nước, nhiệt phân và khử trong lò thu hồi. Chất hữu cơ trong chế phẩm axit sulfuric đặc biệt có lợi như một nguồn năng lượng nhiệt cho phép dễ dàng duy trì mức nhiệt cao để tạo điều kiện thuận lợi cho các phản ứng oxy hóa và khử diễn ra trong lò, do đó dẫn đến sự hình thành sulfit được sử dụng để điều chế rượu nấu thích hợp cho nghiền bột.

Axit của Caro, còn được gọi là axit peroxymonosulfuric (H_2SO_5), là một trong những chất oxy hóa mạnh nhất được biết đến. Có một số phản ứng đã biết để điều chế axit của Caro nhưng một trong những phản ứng đơn giản nhất liên quan đến phản ứng giữa axit sulfuric (H_2SO_4) và hydro peroxit (H_2O_2). Điều chế axit của Caro theo phương pháp này cho phép một sản lượng trong phản ứng tiếp theo là kali monopersulfat (PMPS) là chất tẩy trắng và chất oxy hóa hiệu quả. Mặc dù axit của Caro có một số ứng dụng hữu ích đã biết, nhưng điều đáng chú ý là việc sử dụng nó trong việc phân tách cho gỗ.

Sản xuất nhiên liệu sinh học là một ứng dụng tiềm năng khác cho quy trình kraft. Một trong những hạn chế hiện nay của sản xuất nhiên liệu sinh học là nó đòi hỏi phải sử dụng các bộ phận của thực vật loại thực phẩm (chẳng hạn như hạt giống) để chuyển hóa cacbohyđrat thành nhiên liệu trong một quy trình hiệu quả hợp lý. Cacbohyđrat có thể được lấy từ sợi xenluloza bằng cách sử dụng sinh khối không phải thực phẩm trong quy trình kraft; tuy nhiên, bản chất tiêu tốn nhiều năng lượng của quy trình kraft để khử hạt khiến điều này trở thành một lựa chọn kém khả thi hơn về mặt thương mại. Để xây dựng một chu trình tài nguyên hóa học dựa trên thực vật, rất cần các quy trình tiết kiệm năng lượng có thể sử dụng các nguyên liệu từ thực vật không cạnh tranh với sản xuất thực phẩm của con người.

Trong khi quy trình nghiền bột giấy kraft là quy trình nghiền bột hóa học được sử dụng rộng rãi nhất trên thế giới, nó cực kỳ tiêu tốn năng lượng và có những nhược điểm khác, ví dụ, mùi đáng kể phát ra xung quanh các nhà máy sản xuất bột giấy hoặc khí thải nói chung hiện đang được quy định rất nhiều trong nhiều loại bột giấy và các khu vực pháp lý sản xuất giấy. Trong bối cảnh những thách thức về môi trường, thách thức kinh tế và thay đổi khí hậu hiện nay, cùng với phí phát thải đang được thực hiện, cần cấp thiết tối ưu hóa các quy trình nghiền bột hiện nay. Để cung cấp ít nhất các sợi chất lượng tuyến tính mà không gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến môi trường hiện tại trong quy trình sản xuất chúng. Theo đó, vẫn tồn tại nhu cầu về một chế phẩm có khả năng thực hiện quy trình phân tách chất gỗ trong điều kiện nhiệt độ và áp suất giảm so với chế phẩm hiện đang được sử dụng mà không yêu cầu bất kỳ chi phí đầu tư bổ sung nào.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một phương án của sáng chế, chế phẩm axit ngâm nước bao gồm:

- axit sulfuric;
- hợp chất bao gồm gốc amin;
- hợp chất bao gồm gốc axit sulfonic; và
- peroxit.

Theo một phương án của sáng chế, chế phẩm axit ngâm nước bao gồm:

- axit sulfuric;
- hợp chất bao gồm gốc amin;
- hợp chất bao gồm gốc axit sulfonic; và

trong đó axit sulfuric và hợp chất bao gồm gốc amin và hợp chất bao gồm gốc axit sulfonic có mặt theo tỷ lệ mol không nhỏ hơn 1: 1: 1.

Tốt hơn là, axit sulfuric và hợp chất bao gồm gốc amin và hợp chất bao gồm gốc axit sulfonic có mặt theo tỷ lệ mol từ 28: 1: 1 đến 2: 1: 1. Tốt hơn là, axit sulfuric và hợp chất bao gồm gốc amin và hợp chất bao gồm gốc axit sulfonic có mặt theo tỷ lệ mol từ 24: 1: 1 đến 3: 1: 1. Tốt hơn là axit sulfuric và hợp chất bao gồm gốc amin và hợp chất bao gồm gốc axit sulfonic có mặt theo tỷ lệ mol từ 20: 1: 1 đến 4: 1: 1. Tốt hơn là, axit sulfuric và hợp chất bao gồm gốc amin và hợp chất bao gồm gốc axit sulfonic có mặt theo tỷ lệ mol từ 16: 1: 1 đến 5: 1: 1. Theo một phương án tốt hơn theo sáng chế, axit sulfuric và hợp chất bao gồm gốc amin và hợp chất bao gồm gốc axit sulfonic có mặt theo tỷ lệ mol từ 12: 1: 1 đến 6: 1: 1.

Theo một phương án tốt hơn theo sáng chế, hợp chất bao gồm gốc amin và hợp chất bao gồm gốc axit sulfonic có mặt theo tỷ lệ mol từ 2: 1 đến 1: 2.

Theo một phương án tốt hơn khác của sáng chế, hợp chất bao gồm gốc amin và hợp chất bao gồm gốc axit sulfonic có mặt theo tỷ lệ mol từ 3: 1 đến 1: 3.

Theo một phương án tốt hơn theo sáng chế, hợp chất bao gồm gốc amin và hợp chất bao gồm gốc axit sulfonic có mặt theo tỷ lệ mol từ 4: 1 đến 1: 4.

Theo một phương án tốt hơn theo sáng chế, hợp chất bao gồm gốc amin và hợp chất chứa gốc axit sulfonic có mặt theo tỷ lệ mol từ 5: 1 đến 1: 5.

Tốt hơn là hợp chất bao gồm gốc amin có khối lượng phân tử dưới 300 g/mol. Tốt hơn là hợp chất bao gồm gốc amin có khối lượng phân tử dưới 150 g/mol. Tốt hơn là, hợp chất bao gồm gốc amin là amin bậc một. Tốt hơn là, hợp chất bao gồm gốc amin là một alkannolamin. Tốt hơn là, hợp chất bao gồm gốc amin là amin bậc ba.

Theo một phương án tốt hơn theo sáng chế, alkanolamin được chọn từ nhóm bao gồm: monoetanolamin; dietanolamin; trietanolamin; và sự kết hợp của các chất này. Tốt hơn là, alkanolamin là trietanolamin.

Theo một phương án tốt hơn theo sáng chế, hợp chất chứa gốc axit sulfonic được chọn từ nhóm bao gồm: axit alkylsulfonic trong đó nhóm alkyl nằm trong khoảng từ C1-C6 và mạch thẳng hoặc phân nhánh; và sự kết hợp của các chất này. Tốt hơn là hợp chất bao gồm

gốc axit sulfonic được chọn từ nhóm bao gồm: axit metansulfonic; axit etansulfonic; axit propansulfonic; Axit 2-propanulfonic; axit isobutylsulfonic; axit t-butylsulfonic; axit butansulfonic; axit iso-pentylsulfonic; axit t-pentylsulfonic; axit pentansulfonic; axit t-butylhexansulfonic; và sự kết hợp của các chất này. Tốt hơn là, hợp chất bao gồm gốc axit sulfonic là axit metansulfonic.

Theo một phương án của sáng chế, chế phẩm ngâm nước được cung cấp để sử dụng trong việc phân tách sinh khối như gỗ, trong đó chế phẩm này bao gồm:

- axit sulfuric;
- hợp chất bao gồm gốc amin;
- hợp chất bao gồm gốc axit sulfonic; và
- peroxit.

trong đó axit sulfuric, hợp chất bao gồm gốc amin; và hợp chất bao gồm gốc axit sulfonic có tỷ lệ số mol nằm trong khoảng từ 2: 1: 1 đến 30: 1: 1.

Theo một phương án của sáng chế, chế phẩm ngâm nước được cung cấp để sử dụng trong việc phân hủy xenluloza từ sinh khối (*tức là* nguồn thực vật), trong đó chế phẩm này bao gồm:

- axit sulfuric chiếm 20 - 70% khối lượng trong tổng khối lượng của chế phẩm;
- hợp chất bao gồm gốc amin;
- hợp chất bao gồm gốc axit sulfonic; và
- peroxit;

trong đó axit sulfuric, hợp chất bao gồm gốc amin; và hợp chất bao gồm gốc axit sulfonic có tỷ lệ số mol nằm trong khoảng từ 2: 1: 1 đến 30: 1: 1.

Tốt hơn là, peroxit là hydro peroxit.

Theo một phương án của sáng chế, đề xuất phương pháp phân tách sinh khối/nguyên liệu thực vật, phương pháp này bao gồm:

- cung cấp nguyên liệu thực vật bao gồm sợi xenluloza và lignin;
- để lộ nguyên liệu thực vật yêu cầu cho chế phẩm bao gồm:
 - axit sulfuric chiếm 20 - 70% khối lượng trong tổng khối lượng của chế phẩm;
 - hợp chất bao gồm gốc amin;
 - hợp chất bao gồm gốc axit sulfonic;

trong một khoảng thời gian đủ để loại bỏ đáng kể tất cả lignin có trên nguyên liệu thực vật nói trên. Tốt hơn là, chế phẩm còn bao gồm peroxit.

Tốt hơn là hợp chất chứa gốc axit sulfonic được chọn từ nhóm bao gồm: axit alkylsulfonic trong đó nhóm alkyl nằm trong khoảng từ C1-C6 và mạch thẳng hoặc phân nhánh; và sự kết hợp của các chất này. Tốt hơn là hợp chất bao gồm gốc axit sulfonic được chọn từ nhóm bao gồm: axit metansulfonic; axit etansulfonic; axit propansulfonic; Axit 2-propanulfonic; axit isobutylsulfonic; axit t-butylsulfonic; axit butansulfonic; axit isopentylsulfonic; axit t-pentylsulfonic; axit pentansulfonic; axit t-butylhexansulfonic; và sự kết hợp của các chất này. Tốt hơn là, hợp chất bao gồm gốc axit sulfonic là axit metansulfonic.

Tốt hơn là hợp chất bao gồm gốc amin có khối lượng phân tử dưới 300 g/mol.

Tốt hơn là, hợp chất bao gồm gốc amin có khối lượng phân tử dưới 150 g/mol. Theo một phương án tốt hơn theo sáng chế, chế phẩm có pH nhỏ hơn 1. Theo một phương án tốt hơn khác của sáng chế, chế phẩm có pH nhỏ hơn 0,5.

Các tác giả đã phát hiện ra rằng sự phân tách sinh khối như nguyên liệu gỗ/bột gỗ (ví dụ, nhưng không giới hạn ở mảnh vụn gỗ) có thể xảy ra ở nhiệt độ thấp hơn đáng kể so với nhiệt độ được sử dụng trong quy trình nghiền bột kraft thông thường. Trên thực tế, các thí nghiệm được tiến hành ở nhiệt độ phòng với các chế phẩm tốt hơn theo sáng chế đã được chứng minh là làm phân hủy lignin có trong mảnh vụn gỗ để giải phóng các sợi xenluloza. Theo một phương án tốt hơn theo phương pháp theo sáng chế, mẫu gỗ được hòa tan ở 30 °C khi tiếp xúc với chế phẩm theo phương án tốt hơn theo sáng chế. Theo một phương án tốt hơn theo sáng chế, người ta có thể giảm đáng kể chi phí năng lượng đầu vào liên quan đến việc khử tạp chất bột giấy hiện tại bằng cách áp dụng phương pháp liên quan đến chế phẩm tốt hơn theo sáng chế.

Mô tả vắn tắt về các hình vẽ

Sáng chế có thể được hiểu đầy đủ hơn khi xem xét mô tả sau đây về các phương án khác nhau của sáng chế liên quan đến hình kèm theo, trong đó:

Hình 1 là hình ảnh về sự hòa tan của một mảnh vụn gỗ trong chế phẩm theo sáng chế, trong đó thời gian trôi qua là 1 phút; và

Hình 2 là hình ảnh về sự hòa tan của một mảnh vụn gỗ trong chế phẩm theo sáng chế, trong đó thời gian trôi qua là 24 giờ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các thử nghiệm được thực hiện bằng cách sử dụng chế phẩm axit ngâm nước theo một phương án tốt hơn theo sáng chế để chỉ ra rằng mảnh vụn gỗ có thể bị phân tách trong

các điều kiện phản ứng được kiểm soát và loại bỏ hoặc ít nhất là giảm thiểu sự phân hủy của xenluloza. Sự biến chất được hiểu là sự sẫm màu của xenluloza hoặc quy trình cacbon hóa (chuyển đổi thành muội than), là dấu hiệu của sự xâm nhập không kiểm soát được của axit vào xenluloza và làm nó bị ố vàng.

Tốt hơn là hợp chất bao gồm gốc amin và hợp chất bao gồm gốc axit sulfonic có mặt theo tỷ lệ 1: 1. Cùng với sự có mặt của axit sulfuric, dường như có sự phối hợp của các hợp chất hoạt động như một axit sulfuric biến tính. Về khía cạnh này, sự hiện diện của một nhóm axit sulfonic cùng với một nhóm amin tạo thành một phần của axit biến tính này. Độ mạnh của axit biến tính được quy định bởi số mol axit sulfuric với số mol của hợp chất bao gồm gốc amin và hợp chất bao gồm gốc axit sulfonic. Do đó, chế phẩm bao gồm tỷ lệ mol 6: 1: 1 của axit sulfuric: hợp chất bao gồm gốc amin: hợp chất bao gồm gốc axit sulfonic sẽ phản ứng ít hơn nhiều so với chế phẩm có cùng thành phần theo tỷ lệ mol 28: 1: 1. Cũng cần lưu ý rằng tỷ lệ giữa hợp chất bao gồm gốc amin và hợp chất bao gồm gốc axit sulfonic có thể thay đổi từ 0,5: 1 và 2: 1 mà không ảnh hưởng đáng kể đến khả năng phản ứng của toàn bộ chế phẩm, tức là khi đưa vào sự có mặt của axit sulfuric.

Khi thực hiện phân tách tạp chất gỗ bằng chế phẩm theo phương án tốt hơn theo sáng chế, quy trình này có thể được thực hiện ở nhiệt độ thấp hơn đáng kể so với nhiệt độ được sử dụng trong quy trình nghiền bột kraft thông thường. Sau đây là một vài ưu điểm đáng kể: quy trình nghiền bột kraft yêu cầu nhiệt độ trong khoảng 176 - 180 °C để thực hiện quy trình phân tách, một phương án tốt hơn theo quy trình theo sáng chế có thể phân tách gỗ ở mức thấp hơn nhiều nhiệt độ, thậm chí thấp tới 20 °C. Theo một phương án tốt hơn theo sáng chế, quy trình phân tách gỗ có thể được thực hiện ở nhiệt độ thấp đến 0 °C. Theo một phương án tốt hơn theo sáng chế, quy trình phân tách gỗ có thể được thực hiện ở nhiệt độ thấp nhất là 10 °C. Theo một phương án tốt hơn theo sáng chế, quy trình phân tách gỗ có thể được thực hiện ở nhiệt độ thấp đến 30 °C. Theo một phương án tốt hơn khác của sáng chế, quy trình phân tách gỗ có thể được thực hiện ở nhiệt độ thấp đến 40 °C. Theo một phương án tốt hơn khác của sáng chế, quy trình phân tách gỗ có thể được thực hiện ở nhiệt độ thấp đến 50 °C. Theo một phương án tốt hơn khác của sáng chế, quy trình phân tách gỗ có thể được thực hiện ở nhiệt độ thấp tới 60 °C. Các ưu điểm khác bao gồm: năng lượng đầu vào thấp hơn; giảm phát thải và giảm chi tiêu vốn; giảm bảo trì; chi phí đóng cửa/quay vòng thấp hơn; cũng có những lợi thế HSE so với các chế phẩm bột giấy kraft thông thường.

Theo mỗi phương án tốt hơn ở trên, nhiệt độ tại đó quy trình được thực hiện về cơ bản thấp hơn đáng kể so với quy trình kraft sử dụng nhiều năng lượng hiện tại.

Hơn nữa, quy trình kraft sử dụng áp suất cao để thực hiện việc phân tách gỗ ban đầu tốn nhiều vốn, nguy hiểm, tốn kém để bảo trì và có chi phí quay vòng liên quan cao. Theo một phương án tốt hơn theo sáng chế, quy trình khử tạp chất của gỗ có thể được thực hiện

ở áp suất khí quyển. Do đó, điều này làm giảm nhu cầu về các thiết bị công nghiệp chuyên dụng cao và đắt tiền như bình áp lực/thiết bị phân hủy. Nó cũng cho phép thực hiện các công đoạn phân tách ở nhiều nơi trên thế giới, nơi mà việc triển khai nhà máy kraft trước đây là không thể thực hiện được do nhiều lý do.

Một số ưu điểm của quy trình theo một phương án tốt hơn theo sáng chế này, so với quy trình kraft thông thường là đáng kể vì yêu cầu về nhiệt/năng lượng cho quy trình sau không chỉ là nguồn ô nhiễm lớn mà phần lớn là nguyên nhân dẫn đến sản phẩm bột giấy rất đắt và yêu cầu vốn ban đầu cao. Việc tiết kiệm năng lượng trong việc thực hiện quy trình theo một phương án tốt hơn theo sáng chế sẽ được phản ánh trong bột giấy có giá thấp hơn và lợi ích về môi trường sẽ có cả tác động tức thời và lợi ích lâu dài cho nhiều thế hệ.

Tiết kiệm chi phí hơn nữa trong việc thực hiện toàn bộ hoặc một phần quy trình theo một phương án tốt hơn theo sáng chế, có thể được tìm thấy khi không có hoặc giảm thiểu các quy định hạn chế đối với hoạt động của thiết bị phân hủy bột giấy ở nhiệt độ cao và áp suất cao.

Thí nghiệm 1

Phương án tốt hơn theo chế phẩm theo sáng chế đã được thử nghiệm để xác định khả năng phân tách của nó trong việc phân tách mảnh vụn gỗ.

Các thí nghiệm được hoàn thành bằng cách sử dụng khoảng 0,2 g gỗ và khoảng 20 g dung dịch. Hỗn hợp được khuấy ở tốc độ 200 vòng/phút ở nhiệt độ 30 °C.

Hình 1 và 2 cho thấy sự hòa tan của hai mảnh vụn gỗ khi có mặt chế phẩm theo một phương án tốt hơn theo sáng chế. Chế phẩm theo phương án tốt hơn đang đề cập bao gồm axit sulfuric và monoetanolamin và axit metanulfonic theo tỷ lệ 6: 1: 1. Đáng chú ý là dung dịch vẫn trong sau 1 phút (xem Hình 1). Chế phẩm axit sulfuric đã có dấu hiệu đổi màu, đó là dấu hiệu của sự phân hủy xenluloza thành muối than. Trên thực tế, dung dịch vẫn trong suốt trong toàn bộ thí nghiệm kéo dài đến 24 giờ (xem Hình 2). Sau 24 giờ, dung dịch này đã hòa tan được tất cả lignin có trong mảnh vụn gỗ trong khi vẫn giữ nguyên vẹn các sợi xenluloza nguyên vẹn (hoặc về cơ bản là nguyên vẹn). Đây là bằng chứng về chế phẩm oxy hóa nhẹ nhằm mục tiêu cụ thể vào lignin trong khi loại bỏ xenluloza.

Thí nghiệm trên là một dấu hiệu rõ ràng rằng chế phẩm tốt hơn theo sáng chế không chỉ cung cấp axit hòa tan thích hợp để phân tách nguyên liệu thực vật mà còn có giá trị trong việc kiểm soát sự phân hủy cuối cùng của vật liệu xenluloza thành cặn cacbon đen dẫn đến năng suất cao hơn có thể, do đó tăng lợi nhuận trong khi giảm phát thải và rủi ro cho nhân viên, nhà thầu và xã hội.

Các thử nghiệm phân biệt bổ sung

Axit sulfuric, axit metansulfonic (MSA), trietanolamin (TEOA) và hydro peroxit được trộn với nồng độ MSA và TEOA ngày càng tăng và phản ứng với sinh khối (mảnh vụn gỗ) qua đêm ở điều kiện môi trường xung quanh để đánh giá hiệu quả của sự thay đổi tỷ lệ mol ở mức độ của phản ứng. Các thử nghiệm đối chứng đã được thực hiện đối với các hỗn hợp tương ứng với chỉ kraft lignin hoặc chỉ thêm xenluloza thay vì sinh khối. Lignin bán sẵn trên thị trường (Sigma-Aldrich; Lignin, kraft; Prod# 471003) được sử dụng làm chất kiểm soát trong thử nghiệm. Xenluloza thương mại (Sigma-Aldrich; Xenluloza, sợi (trung bình); Prod# C6288) cũng được sử dụng làm đối chứng trong thử nghiệm.

Pha rắn của mỗi hỗn hợp được lọc bỏ sau 20 giờ phản ứng, rửa sạch bằng nước và làm khô trong tủ sấy ở 45 °C đến khối lượng không đổi. Một hỗn hợp hiệu quả phải hòa tan tất cả lignin và để lại xenluloza càng nguyên vẹn càng tốt. Kết quả của các thí nghiệm được báo cáo trong Bảng 1 dưới đây.

Bảng 1: Thu hồi chất rắn (% khối lượng ban đầu) sau 20 giờ phản ứng

Trộn	Gỗ (% khối lượng còn lại sau phản ứng)	Kiểm soát lignin (% khối lượng còn lại sau phản ứng)	Kiểm soát xenluloza (% khối lượng còn lại sau phản ứng)
28: 1: 1: 28	43,21	0,00	43,21
10: 1: 1: 10	47,13	0,00	88,63
2: 1: 1: 2	54,65	21,74	91,92

Một sự pha trộn với tỷ lệ 28: 1: 1: 28 của axit sulfuric (nồng độ 96% được sử dụng) với MSA thành TEOA thành hydro peroxit (ở dạng dung dịch 30%) dẫn đến việc thu hồi 43% khối lượng từ gỗ và xenluloza. Điều này cho thấy hỗn hợp axit/peroxit quá mạnh và khử phân giải quá nhiều xenluloza. Không có lignin nào có thể được phục hồi, đó là kết quả bất buộc. Khi nồng độ của hỗn hợp làm chậm MSA/TEOA được tăng lên đến một phần mười của nồng độ axit và peroxit, tất cả lignin vẫn được khử thủy phân đủ để đi vào dung dịch. Tuy nhiên, xenluloza không bị tấn công nhiều nữa. 89% xenluloza có thể được thu hồi với sự pha trộn này. Việc tăng nồng độ chất làm chậm lên một nửa nồng độ axit/peroxit sẽ làm chậm quy trình phân hủy sinh khối đến một mức độ ít được mong muốn hơn nhiều. Có thể thu hồi được 55% khối lượng gỗ và 92% xenluloza, nhưng cũng có 22% lignin không được đưa vào dung dịch.

Quy trình hàng loạt sử dụng hỗn hợp H_2SO_4 : TEOA: MSA: H_2O_2 theo tỷ lệ mol 10: 1: 1: 10

Một quy trình hàng loạt được thực hiện để mở rộng quy mô các chế phẩm và quy trình đã được đề cập trước đó. Để điều chế quy trình hàng loạt, 3,409g axit sulfuric (93%) được đặt trong một lò phản ứng thủy tinh lớn (10l) và 444g axit metansulfonic (70%) và 482g

trietanolamin được thêm vào. Hỗn hợp được khuấy ở tốc độ 100 vòng/phút. Sau đó, 3,665g dung dịch hydro peroxit (29%) được thêm từ từ (trong 1 giờ đến 1,5 giờ) vào axit biến tính. Lò phản ứng được làm lạnh để tản nhiệt sinh ra để nhiệt độ của hỗn hợp không vượt quá 40 °C. Sau khi thêm hydro peroxit, hệ thống lò phản ứng được để cân bằng với nhiệt độ môi trường xung quanh (30 phút). Tỷ lệ pha trộn theo mol (theo thứ tự bổ sung) là 10: 1: 1: 10. Từ từ cho vào lò phản ứng 400g dăm bào gỗ (mùn cưa) chưa phân tách. Sự gia tăng nhiệt độ đã được theo dõi. Khi nhiệt độ lò phản ứng đạt 55 °C, lò phản ứng được làm lạnh đến nhiệt độ 26 °C. Sau đó, việc làm mát không còn cần thiết nữa. Phản ứng được thực hiện trong 20 giờ, sau đó hỗn hợp phản ứng được chuyển sang hệ thống lọc với tấm lọc Teflon 20µm. Phần dịch lọc được đổ bỏ và phần bánh lọc còn lại rửa với 12l nước cho đến khi nước chảy ra đạt giá trị pH khoảng 6. Bánh lọc được sấy khô trong tủ (45 °C) qua đêm. Hiệu suất xenluloza so với sinh khối thêm vào là 43,2%.

Hàm lượng hydrocacbon của xenluloza tạo thành được xác định là 94,4%, gần với lô xenluloza Sigma-Aldrich # WXBC9745V - 95,7% được sử dụng để so sánh. Hàm lượng nước được xác định là 1,70%, gần với lô Sigma-Aldrich xenluloza # WXBC9745V - tiêu chuẩn 3% được sử dụng để so sánh. Kappa# = 0, có nghĩa là không còn lignin trong mẫu. Sự nhiễu xạ tia X được thực hiện trên mẫu và chỉ ra rằng độ kết tinh biểu kiến là 58,2%, phù hợp với các con số đã thử nghiệm trước đây của chúng tôi và xenluloza thương mại từ Aldrich được đo là 62,9%. Kính hiển vi điện tử quét được thực hiện cho thấy một vật liệu có hàm lượng sợi rất cao.

Một phương pháp để tạo ra glucoza từ bột gỗ sẽ đại diện cho một tiến bộ đáng kể đối với quy trình hiện tại, nơi quy trình chuyển đổi như vậy tốn nhiều hóa chất và năng lượng, tốn kém, phát thải nhiều và nguy hiểm trong khi không mang lại kết quả hiệu quả cao, đặc biệt là trong các hoạt động quy mô lớn. Cần thiết phải sử dụng một chế phẩm có thể làm mờ gỗ nhưng cũng cho phép người vận hành kiểm soát để bảo quản xenluloza thay vì phân hủy nó thành muội than, dẫn đến hiệu quả và sản lượng cao hơn cùng với việc tăng độ an toàn và giảm chi phí tổng thể.

Theo một phương án tốt hơn theo phương pháp theo sáng chế, việc tách lignin có thể được thực hiện và các sợi xenluloza tạo thành có thể được xử lý thêm để tạo ra các monome glucoza. Đường hóa học glucoza có vô số cách sử dụng, bao gồm như một chất khởi đầu trong việc điều chế các hóa chất được sử dụng rộng rãi, bao gồm nhưng không giới hạn ở diacetonit, dithioaxetal, glucosit, glucal và hydroxyglucal.

Theo một phương án tốt hơn khác của sáng chế, chế phẩm này có thể được sử dụng để phân hủy vật liệu hữu cơ bằng quy trình oxy hóa, chẳng hạn như chế phẩm được sử dụng trong xử lý nước, lọc nước và/hoặc khử muối trong nước. Một ví dụ của điều này là loại bỏ (tức là tiêu diệt) tảo trên màng lọc. Vì các màng như vậy có thể khá đắt tiền, nên bắt buộc

chúng phải được sử dụng càng lâu càng tốt. Tuy nhiên, do gặp khó khăn trong việc loại bỏ các chất hữu cơ tích tụ trên nó theo thời gian, nên các phương pháp tiếp cận mới là cần thiết để làm như vậy một cách hiệu quả và ít làm hỏng màng nhất có thể. Axit khoáng quá mạnh, trong khi chúng sẽ loại bỏ các chất hữu cơ, sẽ làm hỏng màng lọc. Chế phẩm tốt hơn theo sáng chế khắc phục vấn đề này vì nó ít xâm thực hơn các axit khoáng và như vậy, sẽ loại bỏ các chất gây ô nhiễm hữu cơ theo cách tiếp cận nhẹ nhàng hơn nhiều, do đó tiết kiệm màng.

Mặc dù sáng chế ở trên đã được mô tả một số chi tiết nhằm mục đích rõ ràng và dễ hiểu, nhưng sáng chế đó sẽ được những người có hiểu biết trong lĩnh vực nghệ thuật liên quan đánh giá cao, khi họ đã quen thuộc với sáng chế này thì có thể thực hiện các thay đổi khác nhau về hình thức và chi tiết mà không vượt quá phạm vi thực sự của sáng chế trong các yêu cầu bảo hộ đính kèm.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm axit ngâm nước bao gồm:

axit sulfuric;

hợp chất bao gồm gốc amin;

hợp chất bao gồm gốc axit sulfonic; và

peroxit;

trong đó chế phẩm nói trên có độ pH nhỏ hơn 1, và

trong đó axit sulfuric, hợp chất bao gồm gốc amin, và hợp chất bao gồm gốc axit sulfonic có tỷ lệ số mol nằm trong khoảng từ 2: 1: 1 đến 28: 1: 1.

2. Chế phẩm theo điểm 1, trong đó hợp chất bao gồm gốc amin có khối lượng phân tử dưới 300 g/mol.

3. Chế phẩm theo điểm 1, trong đó hợp chất bao gồm gốc amin là amin bậc một.

4. Chế phẩm theo điểm 1, trong đó hợp chất bao gồm gốc amin là alkanolamin.

5. Chế phẩm theo điểm 1, trong đó hợp chất bao gồm gốc amin là amin bậc ba.

6. Chế phẩm theo điểm 1, trong đó hợp chất bao gồm gốc amin là alkanolamin được chọn từ nhóm bao gồm monoethanolamin, diethanolamin, triethanolamin và sự kết hợp của bất kỳ hai hay nhiều chất trong đó.

7. Chế phẩm theo điểm 1, trong đó hợp chất bao gồm gốc amin là trietanolamin.

8. Chế phẩm theo điểm 1, trong đó hợp chất bao gồm gốc axit sulfonic là axit alkylsulfonic được chọn từ nhóm bao gồm các axit alkylsulfonic trong đó alkyl C_1-C_6 và là mạch thẳng hoặc mạch nhánh, và sự kết hợp của bất kỳ hai hay nhiều chất trong đó.

9. Chế phẩm theo điểm 1, trong đó hợp chất bao gồm gốc axit sulfonic là axit alkylsulfonic được chọn từ nhóm bao gồm axit metansulfonic, axit etansulfonic, axit propansulfonic, axit 2-propansulfonic, axit isobutylsulfonic, axit t-butylsulfonic, axit butansulfonic, axit iso-pentylsulfonic, axit t-pentylsulfonic, axit pentansulfonic, axit t-butylhexansulfonic, và sự kết hợp của bất kỳ hai hay nhiều chất trong đó.

10. Chế phẩm theo điểm 1, trong đó hợp chất bao gồm gốc axit sulfonic là axit metansulfonic.

11. Chế phẩm ngâm nước để sử dụng trong quy trình phân tách gỗ, trong đó chế phẩm này bao gồm:

axit sulfuric hiện diện trong chế phẩm với hàm lượng nằm trong khoảng từ 20 đến 70 % trọng lượng so với tổng trọng lượng của chế phẩm;

hợp chất bao gồm gốc amin;

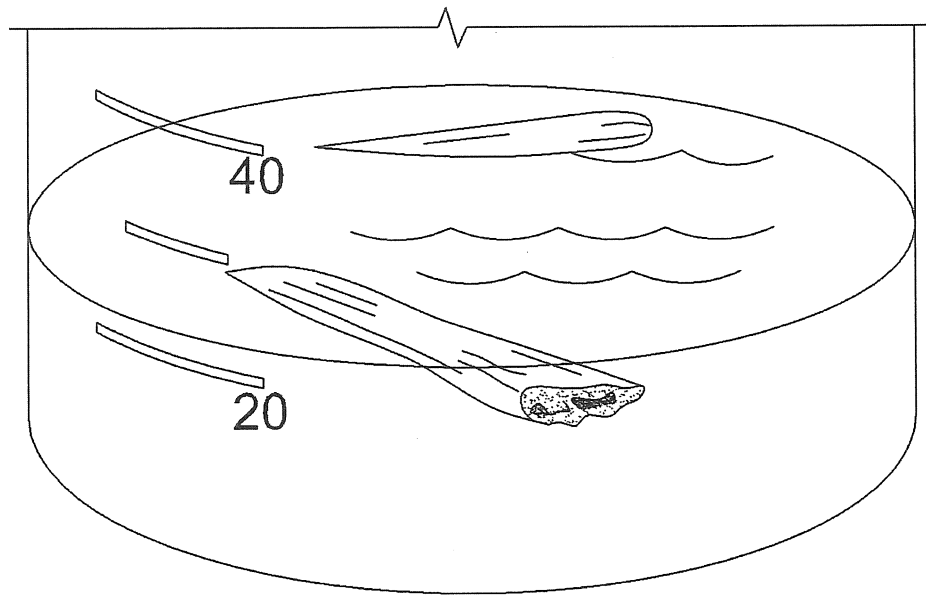
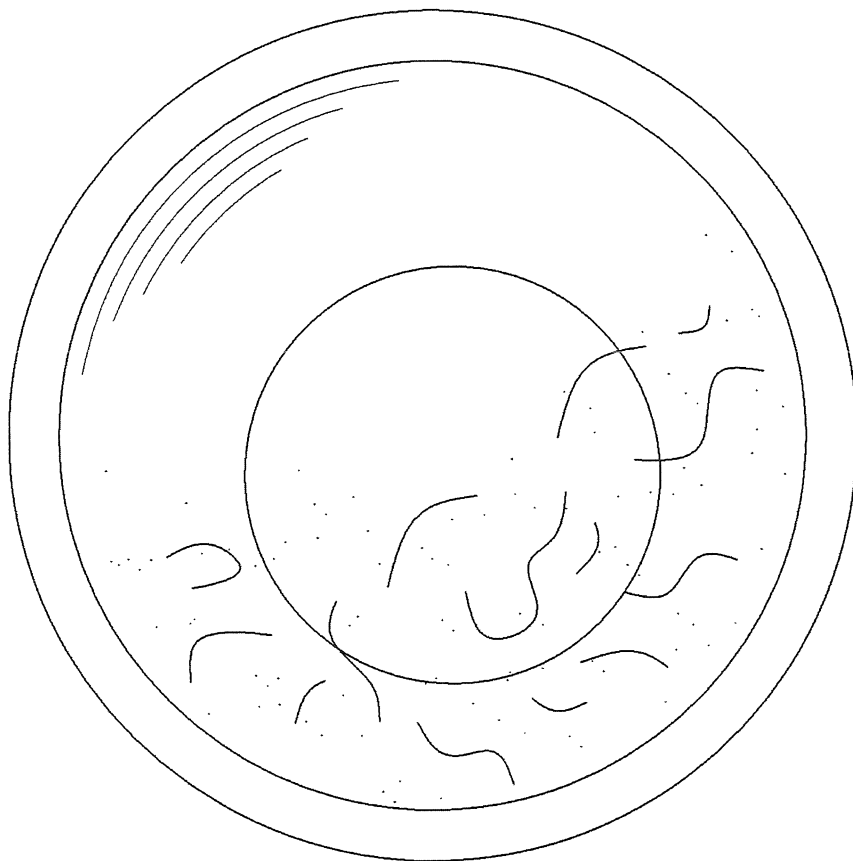
hợp chất bao gồm gốc axit sulfonic; và

peroxit;

trong đó chế phẩm nói trên có độ pH nhỏ hơn 1,

trong đó axit sulfuric, hợp chất bao gồm gốc amin, và hợp chất bao gồm gốc axit sulfonic có tỷ lệ số mol nằm trong khoảng từ 2: 1: 1 đến 28: 1: 1, và

trong đó chế phẩm nói trên thích hợp cho việc xử lý và khử trùng xenluloza trong nguồn thực vật.

**HÌNH 1****HÌNH 2**